

30 Unionspriorität: 32 33 31  
26.06.85 JP 137870/85

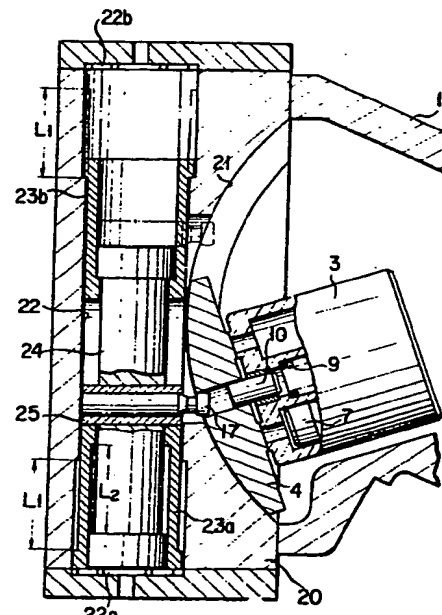
71 Anmelder:  
Kabushiki Kaisha Komatsu Seisakusho, Tokio/Tokyo,  
JP

74 Vertreter:  
May, H., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat., Pat.-Anw., 8000  
München

72 Erfinder:  
Nagahara, Yoshikazu, Yokohama, Kanagawa, JP;  
Onzou, Michio, Kawasaki, Kanagawa, JP

54 Regelvorrichtung für eine Axialkolbenpumpe oder einen Axialkolbenmotor mit Kippachse

Die bisher bekannte Regelvorrichtung für eine Axialkolbenpumpe oder einen Axialkolbenmotor mit Kippachse, wobei der Kippwinkel einer Ventilplatte (4) durch Schwenken der Ventilplatte längs gebogener Führungsnuten (13) verändert wird, die in einer Endabdeckung (20) der Axialkolbenpumpe oder des Axialkolbenmotors ausgebildet sind, wird zwecks Verringerung der Abmessungen der Regelvorrichtung in der Richtung ihres Hubs verbessert, indem man in einem in der Endabdeckung (20) längs einer Schwenkrichtung der Ventilplatte (4) ausgebildeten Zylinder (22) eine Hülse oder Hülsen (23a, b) und einen in die Hülse oder Hülsen passenden Kolben (24) in einer Teleskopanordnung vorsieht und im Kolben einen Drehzapfen (17) vorsieht, der mit der Ventilplatte (4) in Eingriff steht.



## Patentansprüche

1. Regelvorrichtung für eine Axialkolbenpumpe oder einen Axialkolbenmotor mit Kippachse, wobei der Kippwinkel einer Ventilplatte durch Schwenken der Ventilplatte längs gebogener Führungsnuten, die in einer Endabdeckung der Axialkolbenpumpe oder des Axialkolbenmotors ausgebildet sind, veränderbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß in einem in der Endabdeckung (20) längs einer Schwenkrichtung der Ventilplatte (4) ausgebildeten Zylinder (22) ein Hülselement (23a, 23b, 26) und ein in das Hülselement passender Kolben (24) in einer Teleskopanordnung enthalten sind und in den Kolben ein mit der Ventilplatte in Eingriff stehender Drehzapfen (17) eingesetzt ist.
2. Regelvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Hülselement ein Paar getrennte Hülsen (23a, 23b) aufweist, die jeweils an den beiden Endabschnitten des Kolbens (24) angeordnet sind.
3. Regelvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Hülselement eine einzige einstückige Hülse (26) aufweist, die im wesentlichen über dem Kolben (24) angeordnet ist.

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Regelvorrichtung zur Verstellung des Kippwinkels einer Kippachse einer Axialkolbenpumpe oder eines Axialkolbenmotors mit Kippachse.

Eine Regelvorrichtung für eine derartige Axialkolbenpumpe oder einen derartigen Axialkolbenmotor, welche den Kippwinkel einer Ventilplatte durch Schwenken derselben längs in einer Endabdeckung ausgebildeter gebogener Führungsnuten verändert, ist bekannt.

Ein Beispiel einer solchen bekannten Regelvorrichtung für eine Axialkolbenpumpe/motor vom Typ Kippachse ist in Fig. 1 gezeigt. Diese Figur zeigt im einzelnen ein Gehäuse 1, eine vom Gehäuse 1 getragene Antriebswelle 2, einen Zylinderblock 3, eine in Gleitberührung mit einer Bodenfläche des Zylinderblocks 3 gehaltene Ventilplatte 4, einen Mittelzapfen 5, der in einer axialen Mittelbohrung des Zylinderblocks 3 passend sitzt und dessen Kopfende von einem axialen Mittelteil der Antriebswelle 2 schwenkbar gehalten ist, eine Mehrzahl von im Zylinderblock 3 in Umfangsrichtung angeordneten Zylinderbohrungen 6 und die in die jeweiligen Zylinderbohrungen 6 passenden Kolben 7, die durch eine Halteplatte 8 mit ihrem Kopfende schwenkbar an der Antriebswelle 2 gehalten sind. Der Zylinderblock 3 wird durch eine Feder 9 gegen die Ventilplatte 4 angedrückt.

Die insgesamt mit der Bezugszahl 11 versehene Regelvorrichtung dient zur Veränderung der Verdrängung einer Pumpe oder eines Motors durch Schwenken der erwähnten Ventilplatte 4 in einer Richtung, und eine mit Führungsnuten 13 versehene Endabdeckung 12 ermöglicht das Schwenken der Ventilplatte 4 um den Schwenkpunkt des Mittelzapfens 5. In dieser Endabdeckung 12 ist ein Zylinder 14 ausgebildet, der sich in der Schwenkrichtung der Ventilplatte 4 erstreckt und in dem ein einziger Kolben 15 passend sitzt. Die entgegengesetzten Enden des Zylinders 14 sind durch Deckel 16a bzw. 16b verschlossen. Im Mittelabschnitt des Zylinders 14 ist in seiner Längsrichtung eine Öffnung 14a ausgebildet, die sich in die Bodenfläche der erwähnten Führungsnuten

ten 13 öffnet und sich über den Schwenkbereich der Ventilplatte 4 erstreckt. Ein Drehzapfen 17 ist in den der Öffnung 14a gegenüberliegenden Teil dieses Kolbens 15 eingesetzt, und ein Kopfabschnitt dieses Drehzapfens 17 greift schwenkbar in einen axialen Mittelbereich der Ventilplatte 4 ein.

In der beschriebenen sektorförmigen Kolbenpumpe/motor mit variabler Verdrängung wird die Ventilplatte 4 längs der in der Endabdeckung 12 vorgesehenen Führungsnuten 13 durch den Drehzapfen 17 durch Hin- und Herbewegung des Kolbens 15 geschwenkt, wodurch der Kippwinkel des Zylinderblocks 3 bezüglich der Antriebswelle 2 und damit die Verdrängung der Kolbenpumpe/des Kolbenmotors verändert werden.

In der beschriebenen bekannten Regelvorrichtung 11 für eine Axialkolbenpumpe/motor mit Kippachse kann zwar der Schwenkradius der Ventilplatte 4 groß gewählt werden und damit die Handhabungskraft klein gehalten werden, da der Hub des Kolbens 15 und der Schwenkbereich (die Schwenkstrecke) der Ventilplatte 14 im Verhältnis 1 : 1 stehen, jedoch wird dadurch der Hub des Kolbens 15 lang, was zu der Schwierigkeit führt, daß zwangsläufig die Regelvorrichtung eine erhebliche Abmessung in Richtung des Hubs des Kolbens 15 erhält.

## Aufgabe und Lösung der Erfindung

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Regelvorrichtung für eine Axialkolbenpumpe/einen Axialkolbenmotor mit Kippachse so auszubilden, daß ihre Abmessung in Richtung der regelbaren Schwenkbewegung einer Ventilplatte im Vergleich mit den bekannten Vorrichtungen verringert ist.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird eine Regelvorrichtung zur regelbaren Veränderung des Kippwinkels einer Kippachse einer Axialkolbenpumpe oder eines Axialkolbenmotors mit Kippachse so ausgebildet, daß eine Hülse oder Hülsen und ein in die Hülse oder Hülsen passender Kolben in einer Teleskopstruktur in einem Zylinder enthalten sind, der in einer Endabdeckung längs der Schwenkbewegung einer Ventilplatte ausgebildet ist, und am Kolben ein mit der Ventilplatte in Eingriff stehender Drehzapfen ausgebildet ist.

Durch diese erfindungsgemäße Konstruktion der Regelvorrichtung kann der Kolben über einen Bereich bewegt werden, der sich über einen Hub des Kolbens bezüglich der Hülse und zusätzlich einen Hub der Hülse bezüglich des Zylinders erstreckt, woraus sich der Vorteil ergibt, daß die Ventilplatte über einen weiten Bereich verschwenkt werden kann, der aus einer Hubstrecke des Kolbens plus einer Hubstrecke der Hülse besteht, ohne die Gesamtabmessung der Regelvorrichtung zu vergrößern.

Die Erfindung wird mit weiteren Einzelheiten erläutert durch die folgende Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform, die sich auf die beigefügten Zeichnungen bezieht. Hierin zeigen:

Fig. 1 einen Querschnitt einer Axialkolbenpumpe/eines Axialkolbenmotors mit Kippachse nach dem Stand der Technik;

Fig. 2 einen Querschnitt eines wesentlichen Teils einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung und

Fig. 3 einen Querschnitt eines wesentlichen Teils einer anderen bevorzugten Ausführungsform der Erfindung.

Fig. 2 der beigefügten Zeichnungen zeigt eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung im Querschnitt,

wobei in dieser Figur entsprechende Teile die gleichen Bezugszahlen wie in der in Fig. 1 gezeigten bekannten Regelvorrichtung aufweisen und nicht weiter erläutert werden.

Fig. 2 zeigt eine mit einem Gehäuse 1 fest verbundene Endabdeckung 20, in dieser ausgebildete bogenförmige Führungsnuten 21 und eine mit diesen Führungsnuten 21 in Eingriff stehende Ventilplatte 4. In der Endabdeckung ist in der Verschiebungsrichtung der Ventilplatte 4 ein Zylinder 22 ausgebildet. In den entgegengesetzten Endabschnitten dieses Zylinders 22 sitzen passend Hülsen 23a und 23b, die über eine Strecke  $L_1$  von den jeweiligen Enden her frei verschiebbar sind, sowie ein Kolben 24, der sich durch die jeweiligen Hülsen 23a und 23b erstreckt, in diese Hülsen paßt und relativ zu diesen über eine Strecke  $L_2$  frei verschiebbar ist, so daß diese Hülsen und der Kolben eine Teleskopanordnung bilden. Den entgegengesetzten Enden dieser Hülsen 23a und 23b und des Kolbens 24 liegen Pilotdruckkammern 22a bzw. 22b gegenüber. Im Kolben 24 ist ein Haltezylinder 25 sowie zusammen damit ein Drehzapfen 17 eingesetzt, der mit einem axialen Mittelbereich der Ventilplatte 4 schwenkbar in Eingriff steht. In der gezeigten Ausführungsform sind der Hub  $L_1$  der jeweiligen Hülsen 23a und 23b und der Hub  $L_2$  des Kolbens 24 so gewählt, daß  $L_1 = L_2$  und der Gesamthub  $L_1 + L_2$  im wesentlichen gleich der Schwenkstrecke der Ventilplatte 4 sind.

In der in Fig. 2 gezeigten Stellung der Vorrichtung hat der Kippwinkel der Ventilplatte 4 seinen Maximalwert, und bei diesem Zustand erreicht ein intern wirkendes Kippmoment den Höchstwert. Um den Kippwinkel der Ventilplatte 4 ausgehend von diesem Zustand zu verringern, wird ein Pilotdruck an die Pilotdruckkammer 22a angelegt, welche wegen der Bewegung der Hülsen 23a und 23b und des Kolbens 24 ein kleineres Volumen hat. Dann werden die Hülsen 23a und 23b und der Kolben 24 in einem (integral) um den Hub  $L_1$  der Hülsen 23a und 23b bewegt. Wenn die Hülsen 23a und 23b gegen ihre Anschläge anschlagen, bewegt sich nur der Kolben 24 weiter und stoppt, wenn er relativ zu den Hülsen 23a und 23b den Hub  $L_2$  ausgeführt hat.

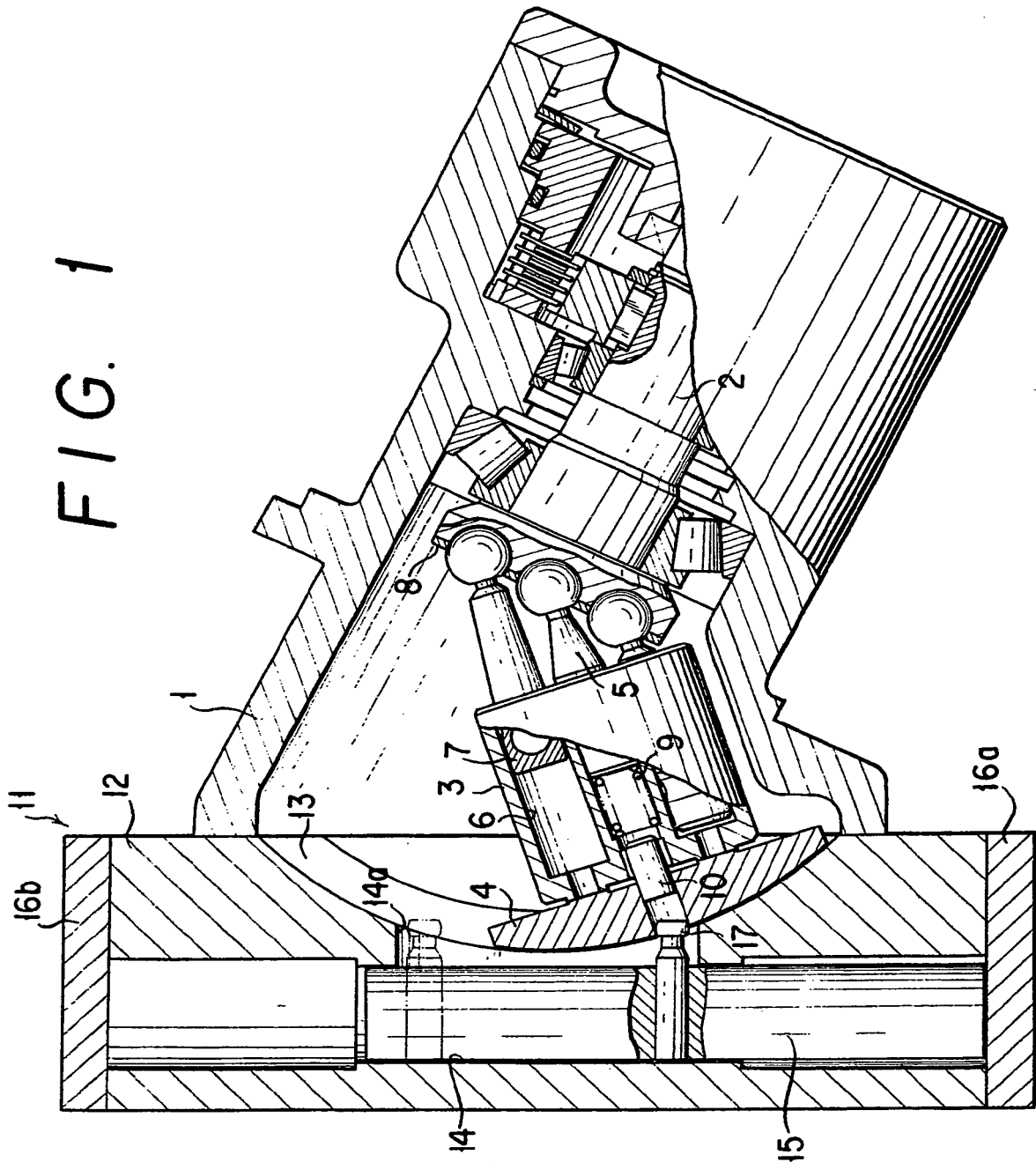
Durch die beschriebene Arbeitsweise kann die Ventilplatte 4 mit einer großen Antriebskraft, die über die Hülsen und den Kolben im Bereich des großen Winkels wirkt, wo der Kippwinkel der Ventilplatte 4 den Höchstwert erreicht, geschwenkt werden, und von der Mitte des Hubs an wird die Ventilplatte weiter durch eine kleine Antriebskraft weiter geschwenkt, die nur über den Kolben ausgeübt wird.

Es sei bemerkt, daß, falls die Ventilplatte 4 vom Zustand mit minimalem Kippwinkel in Richtung auf den Zustand mit dem maximalen Kippwinkel angetrieben wird, wiederum die Ventilplatte 4 von einer großen Antriebskraft über die Hülsen und den Kolben bis zum Erreichen der Mitte der Hubstrecke angetrieben wird und daher zu Beginn der Bewegung die Ventilplatte 4 durch die hohe Antriebskraft glatt bewegt werden kann.

Eine abgewandelte Ausführungsform der Erfindung ist in Fig. 3 gezeigt. Der einzige Unterschied zwischen dieser und der oben mit Bezug auf Fig. 2 beschriebenen Ausführungsform liegt darin, daß statt der zwei getrennten Hülsen 23a und 23b eine einzige Hülse 26 vorgesehen ist, welche in gleicher Weise wie die Hülsen 23a und 23b der ersten Ausführungsform der Fig. 2 wirkt. Daher erscheint eine weitere Erläuterung der abgewandelten Ausführungsform der Fig. 3 unnötig.

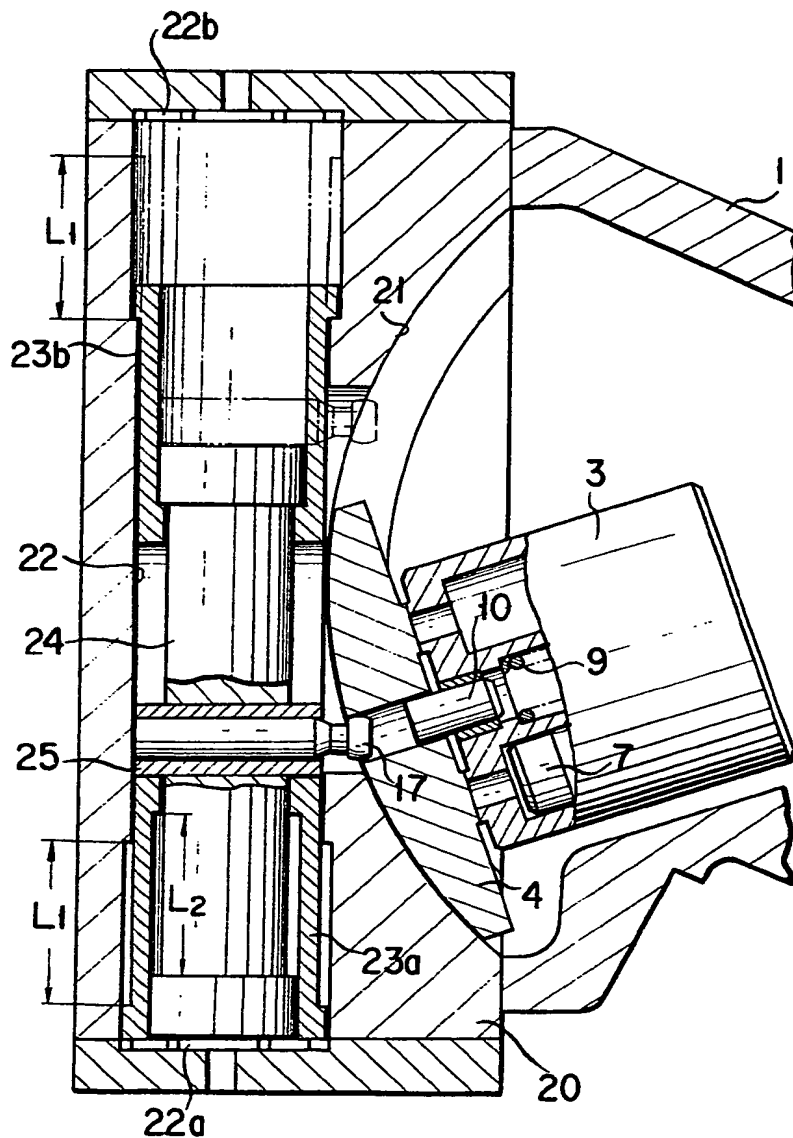
Erfindungsgemäß wird der Schwenkradius der Ventil-

platte 4 identisch mit dem der bisher bekannten Axialkolbenpumpen/motoren mit Kippachse gehalten, jedoch kann der Hub der Regelvorrichtung für die regelbare Veränderung des Kippwinkels der Kippachse einer derartigen Axialkolbenpumpe/motors auf die Hälfte des Hubs der bisher bekannten Regelvorrichtung verringert und damit die Länge der Regelvorrichtung verkürzt werden. Falls eine Axialkolbenpumpe/motor mit einstellbarer Kippachse gemäß der Erfindung als Raupenantriebsmotor eines Schaufelladers oder Baggers verwendet wird, kann der Axialkolbenmotor leichter innerhalb von Schuhen von Raupen installiert werden, was bei den bekannten Axialkolbenmotoren schwierig war.



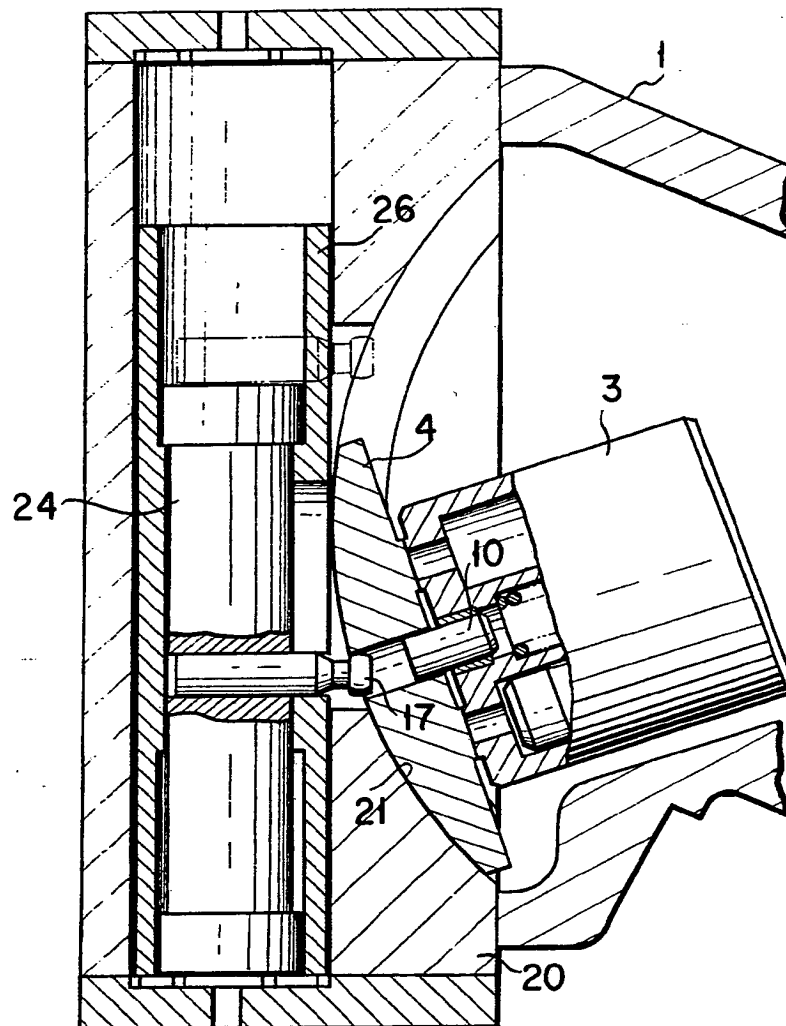
Patentanwalt  
Dr. Hans Ulrich May  
8 München 22  
Thierschstr. 27 - Tel. 225051

FIG. 2



ORIGINAL INSPECTED

FIG. 3



ORIGINAL INSPECTED